

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA CONCILIADA A CAFEÍNA NA FORÇA DE PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO

Felipe Pedrosa¹, Ana Caroline Pereira Ferreira de Souza¹
José Carlos Leal¹, Gleuber Henrique Marques-Oliveira¹

RESUMO

Introdução: Evidências científicas têm demonstrado que a suplementação de cafeína e/ou creatina pode aumentar a força. No entanto, existem alguns dados apontando que a combinação de ambas pode anular esse efeito. **Objetivo:** Avaliar os efeitos da suplementação de creatina e cafeína sobre os ganhos de força muscular por praticantes de musculação. **Materiais e Métodos:** Praticantes de musculação foram randomicamente divididos em 4 grupos (controle, creatina, cafeína, creatina+cafeína). Durante 4 semanas os grupos experimentais foram suplementados com creatina (5g/dia), cafeína (5mg/kg de peso corporal) ou ambos (creatina+cafeína). A força foi avaliada pelos exercícios de supino reto e cadeira extensora previamente a suplementação, após 7 dias e após 28 dias de suplementação. Os resultados foram expressos como média \pm erro padrão. As diferenças foram analisadas utilizando ANOVA seguida por teste de Bonferroni adotando valores de $P < 0,05$ para nível de significância. **Resultados:** O grupo controle não alterou a força em nenhum momento. O grupo suplementado com creatina aumentou a força na cadeira extensora após 7 dias ($54,5 \pm 4,8$ vs. $57,7 \pm 5,1$ kg). O grupo suplementado com cafeína aumentou a força na cadeira extensora após 7 dias ($67,0 \pm 9,0$ vs. $72,0 \pm 7,8$ kg) e após 28 dias ($67,0 \pm 9,0$ vs. $72,0 \pm 7,6$ kg). O grupo suplementado com ambas substâncias aumentou a força na cadeira extensora somente após 28 dias ($56,2 \pm 7,4$ vs. $60,2 \pm 7,0$ kg). **Conclusão:** Nossos dados sugerem que a suplementação de creatina e cafeína de forma associada promove redução dos efeitos ergogênicos quando comparado ao uso isolado dessas substâncias.

Palavras-chave: Creatina. Cafeína. Treinamento de Resistência.

1-Faculdade de Educação Física, Centro Universitário de Formiga (UNIFOR-MG), Formiga-MG, Brasil.

ABSTRACT

Effects of caffeine-created creatine supplementation under the strength of musculation practicans

Introduction: Scientific evidence has shown that caffeine and / or creatine supplementation might increase strength. However, there is some data pointing out that combining the two can annul this effect. **Objective:** To evaluate the effects of creatine and caffeine supplementation on muscle strength gains by men. **Materials and Methods:** Strength training practitioners were randomly divided into four groups (control group, creatine group, caffeine group, creatine + caffeine group). For four weeks the experimental groups were supplemented with creatine (5g/day), caffeine (5mg/kg body weight) or both (creatine+caffeine). The force was evaluated by the exercises of bench press and knee extension before the supplementation, after seven days and after 28 days of supplementation. Results were expressed as mean \pm standard error. Differences were analysed using ANOVA followed by Bonferroni test adopting values of $P < 0.05$ for significance level. **Results:** The control group did not change the force at any time. The group supplemented with creatine increased strength in the knee extension after 7 days (54.5 ± 4.8 vs. 57.7 ± 5.1 kg). The group supplemented with caffeine increased the strength in the knee extension after 7 days (67.0 ± 9.0 vs. 72.0 ± 7.8 kg) and after 28 days (67.0 ± 9.0 vs. 72.0 ± 7.6 kg). The group supplemented with both substances increased strength in the knee extension only after 28 days (56.2 ± 7.4 vs. 60.2 ± 7.0 kg). **Conclusion:** Our data suggest that supplementation of creatine and caffeine in an associated way promotes a reduction of the ergogenic effects when compared to the isolated use of these substances.

Key words: Creatine. Caffeine. Resistance Training.

INTRODUÇÃO

Cada vez mais, o campo das atividades físicas vem ganhando importância no dia-a-dia das pessoas. De acordo com Saba (2001), nunca antes na história houve um número proporcional tão grande de locais para a prática de atividades físicas. Acompanhando essa tendência, a busca por recursos ergogênicos na forma de suplemento alimentar que permitam otimizar ou mesmo acelerar os resultados advindos do exercício também cresce de maneira similar.

Nosso grupo de pesquisa mostrou que aproximadamente metade dos praticantes de musculação em uma academia do interior de Minas Gerais fazem uso de algum tipo de suplemento, estando as proteínas, aminoácidos, creatina e cafeína entre os mais consumidos (Santos, Montserrat e Marques-Oliveira, 2015).

A suplementação de creatina é segura e tem sido consistentemente demonstrada aumentar os níveis de fosfocreatina intramuscular em 30% após a suplementação com aproximadamente 5g por dia após um período de sobrecarga de 20 g/dia (Harty e colaboradores, 2018).

Diversos estudos têm mostrado que suplementação de creatina pode melhorar o desempenho do exercício, e/ou melhorar as adaptações de treinamento (Kreider e colaboradores, 2017).

Pesquisas têm indicado que suplementação de creatina pode melhorar a recuperação pós-exercício, prevenir de lesões, melhorar a termorregulação, otimizar a reabilitação de concussão e fornecer neuroproteção medular (Kreider e colaboradores, 2017).

Um grande número de aplicações clínicas da suplementação de creatina também foi estudado envolvendo doenças neurodegenerativas (por exemplo, distrofia muscular, Parkinson, doença de Huntington), diabetes, osteoartrite, fibromialgia, envelhecimento, isquemia cardíaca, depressão na adolescência e gravidez (Kreider e colaboradores, 2017).

Uma revisão mostrou que apesar de várias alegações não comprovadas, o fígado (enzimas, ureia) e os rins (taxa de filtração glomerular de ureia e excreção de albumina) não mostram alterações na funcionalidade em indivíduos saudáveis suplementados com creatina, mesmo durante vários meses (mais

de ano interrupto), em tanto jovens como idosos (Kim e colaboradores, 2011).

A cafeína embora não seja produzida pelo corpo como ocorre com a creatina, está naturalmente presente em quantidades variáveis no feijão, folhas e frutos de mais 60 plantas (Nehlig, 2018).

Nas últimas duas décadas, as bebidas funcionais, bebidas energéticas, bebidas esportivas, sucos, e as águas foram introduzidas cafeína (Nehlig, 2018).

Aproximadamente 90% dos adultos relatam consumir cafeína regularmente, com uma ingestão média diária de 227 mg (Nehlig, 2018). A Agência Europeia de Segurança Alimentar (EFSA) publicou à poucos anos atrás uma revisão de literatura apontando que a ingestão de cafeína por todas as fontes em quantidades de até 400 mg por dia (cerca de 5,7 mg/kg de peso corporal) não levanta preocupações de segurança para adultos na população em geral, exceto mulheres grávidas (EFSA, 2015).

Evidências atuais demonstram que a cafeína aumenta a força máxima, resistência muscular e reduz a taxa de esforço percebido pelos praticantes de exercício (Grgic e colaboradores, 2019b; Grgic e Pickering, 2019).

Doses na faixa de 3-9 mg por kg de peso corporal parecem ser adequadas para provocar um efeito ergogênico quando administradas 60 minutos antes do exercício (Grgic e colaboradores, 2019b).

No entanto, em doses tão altas quanto 9 mg por kg de peso corporal ou mais, os efeitos colaterais, como a insônia e elevação da pressão arterial, podem ser pronunciados (Grgic e colaboradores, 2019b).

Sabendo dessas propriedades ergogênicas de cada substância, não é incomum a combinação da suplementação de ambas por praticantes de musculação. Porém os dados na literatura são contraditórios e inconclusivos.

Vandenbergh e colaboradores (1996) hipotetizaram que a suplementação de cafeína aumentaria a eficácia da creatina, mas os resultados demonstraram um efeito comprometedor no desempenho do exercício.

Hespel e colaboradores (2002) sugeriram que o efeito diminuído da creatina quando conciliada a cafeína pode ser atribuído a efeitos diferenciais do tempo de relaxamento muscular, potencialmente devido à oposição de efeitos sobre a cinética do cálcio no retículo sarcoplasmático.

Harris e colaboradores (2005) replicaram os achados de Vandenberghe e colaboradores (1996), mas atribuíram os resultados para propriedades gastrointestinais a partir de suplementação.

Em contrapartida, alguns estudos mais recentes não demonstram comprometimento dos efeitos da creatina quando combinados com a cafeína. Por exemplo, Hoffman e colaboradores (2008) verificaram que a combinação de creatina e cafeína aumentou a força bem como o número de repetições máximas quando comparado ao grupo placebo.

Trexler e colaboradores (2016) também não encontraram resultados negativos da combinação da suplementação na realização de sprints e repetições máximas.

Dessa forma o presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da suplementação de creatina e cafeína sobre os ganhos de força muscular por praticantes de musculação considerando diferentes intervalos de tempo de suplementação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os autores cumpriram todas as exigências da CONEP além de garantir o resguardo total de todos participantes. Foram convidados a participar do estudo voluntários que concordaram com as condições para participação no mesmo, as quais foram apresentadas de forma clara e objetiva no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e que estivessem de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. O referido estudo com número de CAAE 07586819.6.0000.5113 foi devidamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Humanos do Centro Universitário de Formiga (UNIFOR-MG) com número do parecer 3.163.071.

Tratou-se de uma pesquisa de natureza experimental, de corte longitudinal com abordagem quantitativa, na qual a amostra foi selecionada por conveniência (Hochman e colaboradores, 2003).

A população foi composta por 30 homens praticantes de musculação por no mínimo seis meses (com frequência mínima semanal de quatro vezes), idade entre 18 e 40 anos, devidamente matriculados em duas academias do interior de Minas Gerais, que não estivessem fazendo a utilização de qualquer tipo de suplemento alimentar ou recurso farmacológico.

Estes foram divididos randomicamente utilizando a ferramenta online de aleatorização (<https://www.random.org>) em 4 grupos distintos, sendo:

- Grupo Controle (n=8) que realizaram treinamento habitual durante o período de estudo sem uso de suplementação;
- Grupo Creatina (n=7) que realizaram o treinamento habitual durante o período de estudo fazendo uso da suplementação de Creatina;
- Grupo Cafeína (n=7) que realizaram o treinamento habitual durante o período de estudo fazendo uso de suplementação de Cafeína;
- Grupo Creatina+Cafeína (n=8) que realizaram o treinamento habitual durante o período do estudo fazendo uso de suplementação de Creatina e Cafeína.

Procedimentos

O protocolo experimental teve duração de 30 dias. Um dia antes de iniciarem a suplementação, os participantes do estudo foram submetidos a um teste de força máxima nos exercícios de Supino Reto e Cadeira Extensora Unilateral, através do teste de uma repetição máxima (1RM) em que os procedimentos para a realização deste teste seguiram as diretrizes apresentadas por Dias e colaboradores (2005). Os testes foram repetidos após o 7º e 28º dia de suplementação contínua a fim de se verificar os efeitos de uma semana e de um mês de suplementação sobre a produção de força (Figura 1).

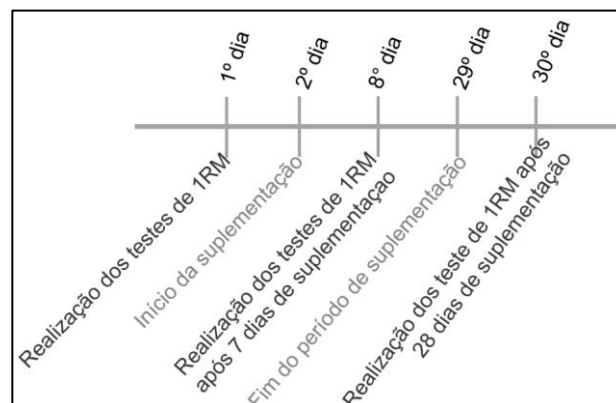


Figura 1 - Linha do tempo dos procedimentos.

Todos os testes de força foram realizados por Profissionais de Educação Física (um de cada cidade) não vinculados a pesquisa, e com experiência para execução dos testes. Esses profissionais não tiveram conhecimento da distinção dos grupos para se evitar viés nos resultados (cegamento dos avaliadores). Quanto ao treinamento de musculação, não foi feita nenhum tipo de intervenção na rotina de exercícios físicos desses praticantes de musculação, assim como não foi fornecida nenhuma sugestão sobre o treino e/ou alimentação. Os participantes seguiram sua rotina habitual de treinamento.

Suplementação

Durante os 28 dias do período de suplementação de creatina, cada sujeito ingeriu 5 gramas de creatina UNIVERSAL® todos os dias logo após o almoço (Green e colaboradores, 1996). Essa quantidade foi controlada pelos pesquisadores que forneceram sachês contendo 5 gramas cada de creatina (embalado em farmácia de manipulação).

O grupo da suplementação de cafeína, recebeu 5 mg de cafeína por kg de peso corporal, a qual trata-se de uma dosagem considerada segura na literatura para sujeitos saudáveis e com efeitos ergogênicos (EFSA, 2015; Grgic e colaboradores, 2019b).

Para controle de quantidade, foram manipuladas cápsulas de cafeína em farmácia de manipulação (POUPE+FARMA®) na quantidade individualizada, de forma que cada

participante recebesse exatamente 5 mg/kg/peso. Cada sujeito foi instruído previamente a consumir a cafeína 1 hora antes do treinamento (Grgic e colaboradores, 2019b).

Análise Estatística

Os resultados foram expressos como média \pm erro padrão baseado na distribuição normal dos dados, avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. As diferenças foram analisadas utilizando Análise da Variância (ANOVA) seguida por teste de Bonferroni adotando valores de $P < 0,05$ para nível de significância. O programa Graph Pad Prism 6.0 foi utilizado para aplicação dos testes estatísticos.

RESULTADOS

O presente estudo contou com a participação de 30 homens habituados com musculação a pelo menos 6 meses. No entanto, dois participantes abandonaram a pesquisa. Um sujeito do grupo controle foi acometido por dengue na última semana do protocolo, ficando impossibilitado de realizar seus treinos e também a avaliação de força. E outro sujeito do grupo cafeína sofreu uma entorse do joelho em uma partida de futebol necessitando se submeter a um procedimento cirúrgico, que culminou no seu afastamento dos treinamentos e abandono da pesquisa.

Assim, a Tabela 1 apresenta a estatística descritiva dos sujeitos que finalizaram o estudo.

Tabela 1 - Estatística Descritiva dos sujeitos.

Variáveis	Unidade	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média	Coefficiente de Variação (%)
Idade	anos	18,0	40,0	28,1	6,2	1,2	22,2
Massa Corporal	Kg	50,8	102,0	83,2	14,0	4,0	16,9
Estatura	metros	1,58	1,86	1,74	0,07	0,01	4,1

O grupo controle não alterou seus valores de produção de força para o exercício de supino reto (Figura 2) quando comparado os valores PRÉ ($88,2 \pm 7,3\text{kg}$) com 7 DIAS ($89,7 \pm 7,0\text{kg}$) ou com 28 DIAS ($90,5 \pm 6,4\text{kg}$), e também para o exercício de cadeira extensora unilateral (Figura 3) quando comparado os valores PRÉ ($65,7 \pm 6,4\text{kg}$) com 7 DIAS ($65,3 \pm 6,7\text{kg}$) ou com 28 DIAS ($66,0 \pm 6,6\text{kg}$).

O grupo suplementado com creatina não alterou seus valores de produção de força para o exercício de supino reto (Figura 4) quando comparado os valores PRÉ ($78,1 \pm 5,0\text{kg}$) com 7 DIAS ($80,0 \pm 5,6\text{kg}$) ou com 28 DIAS ($82,0 \pm 5,7\text{kg}$), mas aumentou a força no exercício de cadeira extensora unilateral (Figura 5) quando comparado os valores PRÉ ($54,5 \pm 4,8\text{kg}$) com 7 DIAS ($57,7 \pm 5,1\text{kg}$), mas não aumentou quando comparado a 28 DIAS ($57,0 \pm 5,3\text{kg}$).

O grupo suplementado com cafeína não alterou seus valores de produção de força para o exercício de supino reto (Figura 6) quando comparado os valores PRÉ ($83,3 \pm 4,4\text{kg}$) com 7 DIAS ($84,3 \pm 4,1\text{kg}$) ou com 28

DIAS ($83,5 \pm 4,2\text{kg}$), mas aumentou a força no exercício de cadeira extensora unilateral (Figura 7) quando comparado os valores PRÉ ($67,0 \pm 9,0\text{kg}$) com 7 DIAS ($72,0 \pm 7,8\text{kg}$) ou 28 DIAS ($72,0 \pm 7,6\text{kg}$).

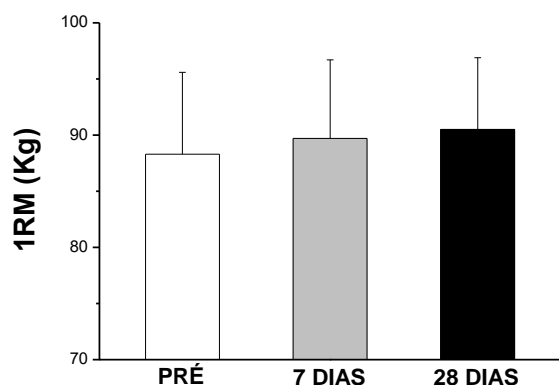


Figura 2 - Força máxima no Supino Reto para o grupo Controle. Os valores representam a média \pm erro padrão de 7 sujeitos.

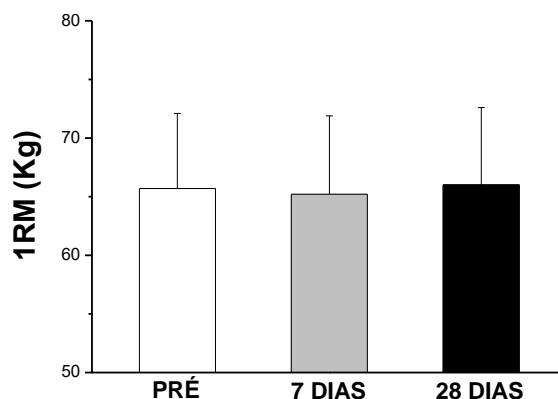


Figura 3 - Força máxima na Cadeira Extensora para o grupo Controle. Os valores representam a média \pm erro padrão de 7 sujeitos.

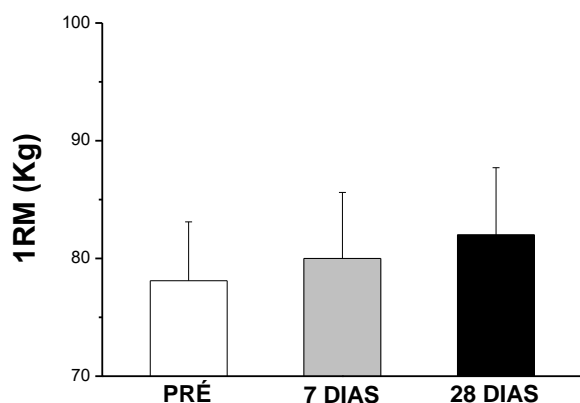


Figura 4 - Força máxima no Supino Reto para o grupo Creatina. Os valores representam a média \pm erro padrão de 7 sujeitos.

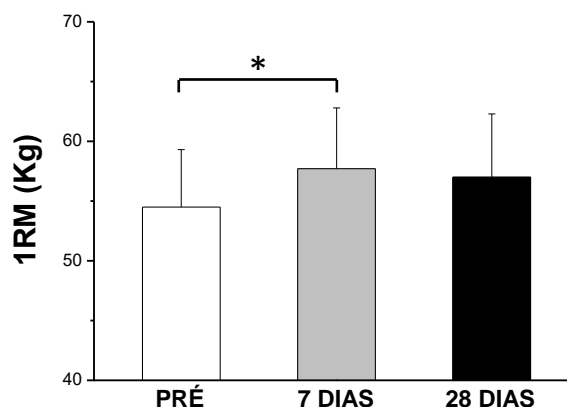


Figura 5 - Força máxima na Cadeira Extensora para o grupo Creatina. Os valores representam a média \pm erro padrão de 7 sujeitos. *P = 0,021.

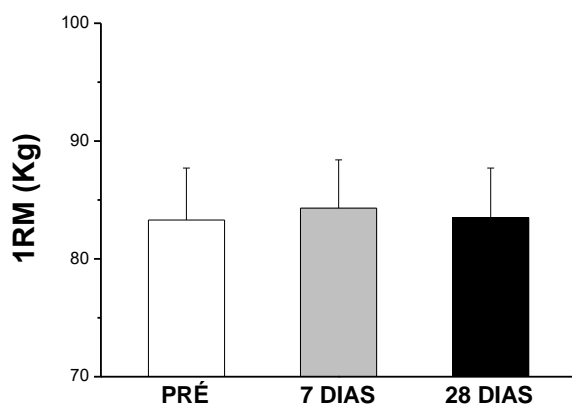


Figura 6 - Força máxima no Supino Reto para o grupo Cafeína. Os valores representam a média \pm erro padrão de 6 sujeitos.

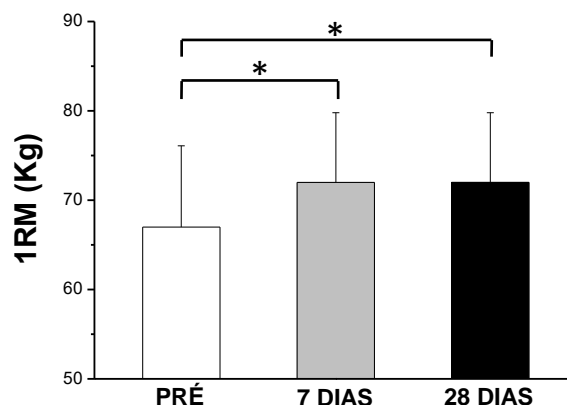


Figura 7 - Força máxima na Cadeira Extensora para o grupo Cafeína. Os valores representam a média \pm erro padrão de 6 sujeitos. *P = 0,041.

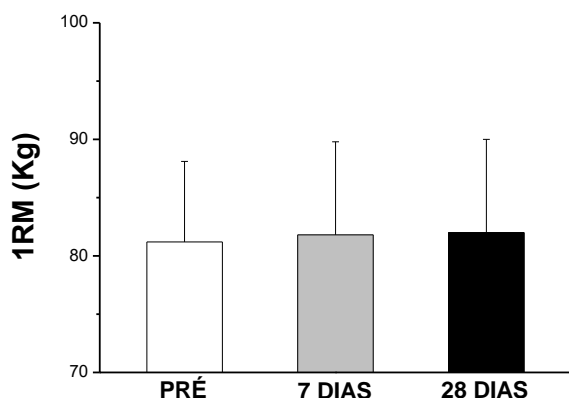


Figura 8 - Força máxima no Supino Reto para o grupo Creatina-Cafeína. Os valores representam a média ± erro padrão de 8 sujeitos.

Por fim, o grupo suplementado com cafeína e creatina não alterou seus valores de produção de força para o exercício de supino reto (Figura 8) quando comparado os valores PRÉ (81,2 ± 6,9kg) com 7 DIAS (81,8 ± 8,0kg) ou com 28 DIAS (82,0 ± 8,0kg), mas aumentou a força no exercício de cadeira extensora unilateral (Figura 9) quando comparado os valores PRÉ (56,2 ± 7,4kg) com 28 DIAS (60,2 ± 7,0kg). A suplementação com ambas substâncias não alterou a produção de força após 7 DIAS (59,6 ± 7,1kg).

DISCUSSÃO

Vários são os fatores que contribuem para melhorar o desempenho esportivo e otimizar as adaptações ao treinamento físico, dentre eles, o consumo de uma dieta equilibrada rica em nutrientes, um bom treinamento e descanso adequado (Kerksick e colaboradores, 2018). Sabendo disso, e também com a popularização a partir da mídia de corpos magros e musculosos, as pessoas têm procurado cada vez mais os suplementos alimentares afim de se obter resultados mais rápidos (Cardoso, Vargas e Lopes, 2017).

De acordo com a Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva, a creatina é o suplemento nutricional mais eficaz atualmente disponível no mercado em termos de aumento da capacidade para exercício de alta intensidade (Kerksick e colaboradores, 2018).

Seus efeitos biológicos que permitem o aumento da produção de força são diversos: aumenta a disponibilidade de energia, aumenta a osmolaridade da célula, permite um maior volume de treino, induz vias de

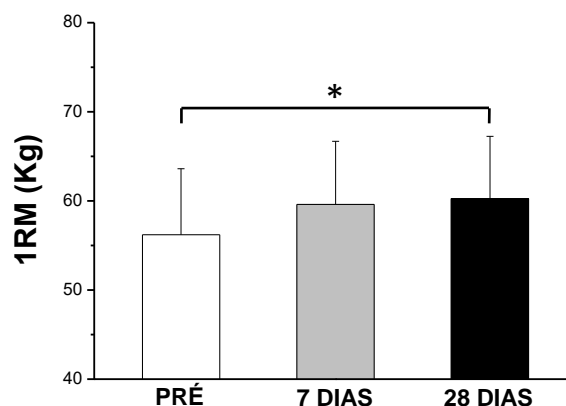


Figura 9 - Força máxima na Cadeira Extensora para o grupo Creatina-Cafeína. Os valores representam a média ± erro padrão de 8 sujeitos. *P = 0,011.

sinalização anabólica e induz fatores regulatórios miogênicos (Valenzuela e colaboradores, 2019).

Mesmo assim, a suplementação durante 7 ou 28 dias com creatina não promoveu aumentos na produção de força para o exercício de supino reto em nossa amostra de estudo (Figura 4).

Outro trabalho também avaliou os efeitos a curto prazo (durante 5 dias) da suplementação de creatina em uma dosagem superior a utilizada pelo nosso grupo (20g/dia) e, corroborando com nossos dados, também não encontraram efeito ergogênico no teste de força (1RM) para o supino reto (Donatto e colaboradores, 2007).

Em contrapartida, outro estudo encontrou diferenças significativas da suplementação com creatina durante 4 semanas (similar ao nosso) no teste de força (1RM) para supino reto (Júnior e colaboradores, 2007). Mas tal trabalho utilizou uma dosagem de 30g/dia de suplementação (6 vezes superior à que utilizamos).

A suplementação com creatina por 7 dias aumentou a força produzida no exercício de cadeira extensora, mas não com 28 dias (Figura 5). Acreditamos que o fator motivacional tenha influenciado na reavaliação da força com 28 dias. Como não foram os pesquisadores que realizaram os testes (para garantir o cegamento dos mesmos), o componente motivacional durante a realização dos testes ficou a cargo dos profissionais responsáveis por isso.

Além disso, talvez se tivesse sido utilizado o protocolo de sobrecarga com 20g/dia de creatina seguido pela fase de manutenção de 5g/dia (Harty e colaboradores,

2018), existiria a possibilidade de ocorrência de aumento da força mais significativo.

As pesquisas que examinam a capacidade da cafeína de aumentar a força máxima apresentam diversos desfechos (Kerksick e colaboradores, 2018). Uma revisão recém-publicada com 16 estudos apontou efeitos ergogênicos da suplementação de cafeína em pouco mais da metade dos estudos analisados (Soares e colaboradores, 2019).

Já uma metanálise com 27 estudos encontrou aumento significativo da contração voluntária máxima com a suplementação de cafeína, mas esse efeito somente foi visto nos extensores de joelho, não sendo significativo em outros grupamentos musculares (Warren e colaboradores, 2010).

Nossos resultados são similares ao descrito nessa metanálise, pois a suplementação com cafeína não afetou a capacidade de produzir força no supino reto (Figura 6) mas aumentou em ambos intervalos de tempo (7 e 28 dias) para o exercício de cadeira extensora (Figura 7).

Embora muitos estudos tenham examinado os efeitos agudos da suplementação de cafeína no desempenho, ainda não está claro se esses aumentos agudos também afetam as adaptações crônicas ao treinamento e de que maneira isso ocorre (Grgic e colaboradores, 2019a).

Aspectos da suplementação a longo prazo que se referem à habituação e à atenuação dos efeitos da cafeína, bem como os efeitos da suplementação crônica de cafeína precisam ser mais investigados (Grgic e colaboradores, 2019a).

Outro ponto que deve ser levado em consideração seria a grande variedade de diferenças nos protocolos experimentais, como dosagem, tipo de exercício, intensidade do esforço, estado de treinamento do indivíduo, dieta anterior ao exercício e consumo habitual da cafeína, que complicam a interpretação dos resultados (Mattos e colaboradores, 2014).

Em nosso estudo a combinação da suplementação de creatina com cafeína não alterou a produção de força para o exercício de supino reto (Figura 8). Tais resultados não nos permitem inferir um possível efeito comprometedor da combinação de ambas, visto que a suplementação isolada dessas substâncias também não promoveu efeitos significativos sobre a força no supino reto.

No entanto, para o exercício de cadeira extensora, ambos os protocolos de

suplementação de forma isolada promoveram aumento da força com 7 dias (Figuras 5 e 7), fato que não ocorreu quando ambas substâncias foram combinadas (Figura 9).

Dessa forma é possível que tenha ocorrido um efeito comprometedor proveniente da combinação de ambas, como proposto por (Vandenberghe e colaboradores, 1996).

Quanto ao aumento da força que foi visto no exercício de cadeira extensora com 28 dias utilizando a associação de ambas substâncias (Figura 9), não é possível identificar se esse aumento é decorrente da associação da suplementação ou se é um efeito devido a cafeína, já que somente a suplementação isolada de cafeína demonstrou ser suficiente para aumentar a força nesse exercício (Figura 7). Esse aumento de força com 28 dias não pode ser atribuído aos efeitos agudos da suplementação com cafeína, visto que a realização do teste foi após um dia do último dia de suplementação.

Apesar de ser controverso, existem algumas evidências apontando que a cafeína pode aumentar a força de várias formas, seja estimulando o sistema nervoso central, aumentando catecolaminas e endorfinas, antagonizando os receptores da adenosina (uma molécula envolvida na percepção da dor e sonolência) (Valenzuela e colaboradores, 2019).

Também pode aumentar a atividade da Na⁺/K⁺ ATPase que consequente retarda a fadiga (Valenzuela e colaboradores, 2019). Tem sido sugerido que a cafeína poderia aumentar o fluxo glicolítico (refletido por uma concentração aumentada de lactato), o que permitiria uma disponibilidade energética mais rápida (Valenzuela e colaboradores, 2019).

Além disso, algumas evidências demonstraram que a ingestão de cafeína pode desencadear maiores aumentos na produção de testosterona após o exercício resistido (Burke, 2008; Grgic e colaboradores, 2019b; Spriet, 2014).

Em concentrações supra fisiológicas, a cafeína também pode aumentar a liberação de cálcio pelo retículo sarcoplasmático, facilitando o processo excitatório contrátil (Braga e Alves, 2000).

Dessa forma, é possível que a cafeína tenha aumentado a força agudamente durante o período de treinamento que ocasionou o aumento da força após 28 dias de suplementação no exercício de cadeira extensora.

CONCLUSÃO

Neste estudo ocorreu uma influência negativa da suplementação associada de creatina e cafeína sobre a força de membros inferiores, visto que a suplementação isolada foi capaz de aumentar a força com 7 dias, enquanto que a associação de ambas não promoveu o mesmo desfecho.

Tais achados não podem ser extrapolados para a população, pois nosso "n" amostral é pequeno. Futuras pesquisas com intervalos de avaliações e dosagens diferentes devem ser realizadas para melhor esclarecimento do assunto.

Até que se esteja bem esclarecido, parece ser coerente, evitar a associação de ambas suplementações quando o objetivo for aumentar a força.

REFERÊNCIAS

1-Braga, L.C.; Alves, M.P. A cafeína como recurso ergogênico nos exercícios de endurance. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*. Brasília. Vol. 8. Num. 3. 2000. p.5.

2-Burke, L.M. Caffeine and sports performance. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. Vol. 33. Num. 6. 2008. p.1319-1334.

3-Cardoso, R.P.D.Q.; Vargas, S.V.D.S.; Lopes, W.C. Consumo de suplementos alimentares dos praticantes de atividade física em academias. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 11. Num. 65. 2017. p.9. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/861>>

4-Dias, R.M.R.; Cyrino, E.S.; Salvador, E.P.; Caldeira, L.F.S.; Nakamura, F.Y.; Papst, R.R.; Bruna, N.; Gurjão, A.L.D. Influência do processo de familiarização para avaliação da força muscular em testes de 1-RM. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. São Paulo. Vol. 11. Num. 1. 2005. p.5.

5-Donatto, F.; Prestes, J.; Silva, F.G.; Capra, E.; Navarro, F. Efeito da suplementação aguda de creatina sobre os parâmetros de força e composição corporal de praticantes de musculação. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 1. Num. 2. 2007. p.8. Disponível em:

<<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/16>>

6-EFSA, E.F.S.A. Scientific opinion on the safety of caffeine: EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). *European Food Safety Authority Journal*. Vol. 13. Num. 4102. 2015. p. 1-120.

7-Green, A.L.; Hultman, E.; Macdonald, I.A.; Sewell, D.A.; Greenhaff, P.L. Carbohydrate ingestion augments skeletal muscle creatine accumulation during creatine supplementation in humans. *American Journal Physiology*. Vol. 271. Num. 5 1996. p.e821-826.

8-Grgic, J.; Grgic, I.; Pickering, C.; Schoenfeld, B.J.; Bishop, D.J.; Pedisic, Z. Wake up and smell the coffee: caffeine supplementation and exercise performance-an umbrella review of 21 published meta-analyses. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 29. 2019a.

9-Grgic, J.; Mikulic, P.; Schoenfeld, B.J.; Bishop, D.J.; Pedisic, Z. The Influence of Caffeine Supplementation on Resistance Exercise: A Review. *Sports Medicine*. Vol. 49. Num. 1. 2019b. p.17-30.

10-Grgic, J.; Pickering, C. The effects of caffeine ingestion on isokinetic muscular strength: A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*. *Journal Science Medicine Sport*. Vol. 22. Num. 3. 2019. p.353-360.

11-Harris, R.C.; Sale, C.; Delves, S.K. Modification of the ergogenic effects of creatine loading by caffeine. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 37. Num. 5. 2005.

12-Harty, P.S.; Zabriskie, H.A.; Erickson, J.L.; Molling, P.E.; Kerksick, C.M.; Jagim, A.R. Multi-ingredient pre-workout supplements, safety implications, and performance outcomes: a brief review. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 15, Num. 1. 2018. p.41.

13-Hespel, P.; Op't Eijnde, B.; Van Leemputte, M. Opposite actions of caffeine and creatine on muscle relaxation time in humans. *Journal Applied Physiology* (1985). Vol. 92. Num. 2. 2002. p.513-518.

14-Hochman, B.; Nahas, F.X.; Filho, R.S.O.; Ferreira, L.M. Desenhos de pesquisa. Acta Cirúrgica Brasileira. Vol. 20. Num. 2. 2003. p.8.

15-Hoffman, J.R.; Ratamess, N.A.; Ross, R.; Shanklin, M.; Kang, J.; Faigenbaum, A.D. Effect of a pre-exercise energy supplement on the acute hormonal response to resistance exercise. The Journal of Strength & Conditioning Research. Vol. 22. Num. 3. 2008. p.874-882.

16-Júnior, T.P.D.S.; Dubas, J.P.; Pereira, B.; Oliveira, P.R. Suplementação de creatina e treinamento de força: alterações na resultante de força máxima dinâmica e variáveis antropométricas em universitários submetidos a oito semanas de treinamento de força (hipertrofia). Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 13. Num. 5. 2007. p.303-309.

17-Kerksick, C.M.; Wilborn, C.D.; Roberts, M.D.; Smith-Ryan, A.; Kleiner, S.M.; Jager, R.; Collins, R.; Cooke, M.; Davis, J.N.; Galvan, E.; Greenwood, M.; Lowery, L. M.; Wildman, R.; Antonio, J.; Kreider, R.B. ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. Journal of the International Society of Sports Nutrition. Vol. 15. Num. 1, 2018. p.1-57.

18-Kim, H.J.; Kim, C.K.; Carpentier, A.; Poortmans, J.R. Studies on the safety of creatine supplementation. Amino Acids. Vol. 40. Num. 5. 2011. p.1409-1418.

19-Kreider, R.B.; Kalman, D. S.; Antonio, J.; Ziegenfuss, T. N.; Wildman, R.; Collins, R.; Candow, D.G.; Kleiner, S. M.; Almada, A. L.; Lopez, H.L. International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. Journal of the International Society of Sports Nutrition. Vol. 14. Num. 18. 2017. p.1-18.

20-Mattos, F.D.O.; Painelli, V.S.; Junior, A.H.L.; Gualano, B. Eficácia ergogênica da suplementação de cafeína sobre o desempenho de força? Uma análise crítica. Revista da Educação Física / UEM. Maringá. Vol. 25. 2014. p.501-511.

21-Nehlig, A. Interindividual Differences in Caffeine Metabolism and Factors Driving Caffeine Consumption. Pharmacological Reviews. Vol. 70. Num. 2. 2018. p.384-411.

22-Saba, F. Aderência: a prática do exercício físico em academias. São Paulo: Manole, 2001.

23-Santos, E.F.D.; Montserrat, P.M.; Marques-Oliveira, G.H. Consumo de suplementos alimentares por praticantes de musculação de uma academia de Santo Antônio do Monte-MG. Revista Brasileira de Nutrição Clínica. Vol. 30. Num. 3. 2015. p.235-239.

24-Soares, E.M.K.V.K.; Garcia, G.L.; Molina, G.E.; Fontana, K.E. Muscle strength and caffeine supplementation: are we doing more of the same? Revista Brasileira de Medicina do Esporte. São Paulo. Vol. 25. 2019. p.168-174.

25-Spriet, L.L. Exercise and sport performance with low doses of caffeine. Sports Medicine. Vol. 44 Suplementar 2. 2014. p.S175-184.

26-Trexler, E.T.; Smith-Ryan, A.E.; Roelofs, E. J.; Hirsch, K.R.; Persky, A.M.; Mock, M.G. Effects of coffee and caffeine anhydrous intake during creatine loading. The Journal of Strength & Conditioning Research. Vol. 30. Num. 5. 2016. p.438-446.

27-Valenzuela, P.L.; Morales, J.S.; Emanuele, E.; Pareja-Galeano, H.; Lucia, A. Supplements with purported effects on muscle mass and strength. European Journal of Nutrition. Vol. 2. 2019.

28-Vandenberghe, K.; Gillis, N.; Van Leemputte, M.; Van Hecke, P.; Vanstapel, F.; Hespel, P. Caffeine counteracts the ergogenic action of muscle creatine loading. Journal Applied Physiology (1985). Vol. 80. Num. 2. 1996. p.452-457.

29-Warren, G.L.; Park, N.D.; Maresca, R.D.; Mckibans, K.I.; Millard-Stafford, M.L. Effect of caffeine ingestion on muscular strength and endurance: a meta-analysis. Medicine & Science in Sports & Exercise. Vol. 42. Num. 7. 2010. p.1375-1387.

E-mails dos autores:

felipepedrosa1@hotmail.com.br

ana.personalt@hotmail.com

leal@uniformg.edu.br

gleuber@uniformg.edu.br

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

Endereço para correspondência:

Gleuber Henrique Marques-Oliveira

Centro Universitário de Formiga UNIFOR-MG.

Avenida Dr. Arnaldo de Senna, 328.

Água Vermelha, Formiga-MG, Brasil.

CEP: 35570-000.

Recebido para publicação em 12/06/2019

Aceito em 12/09/2019